

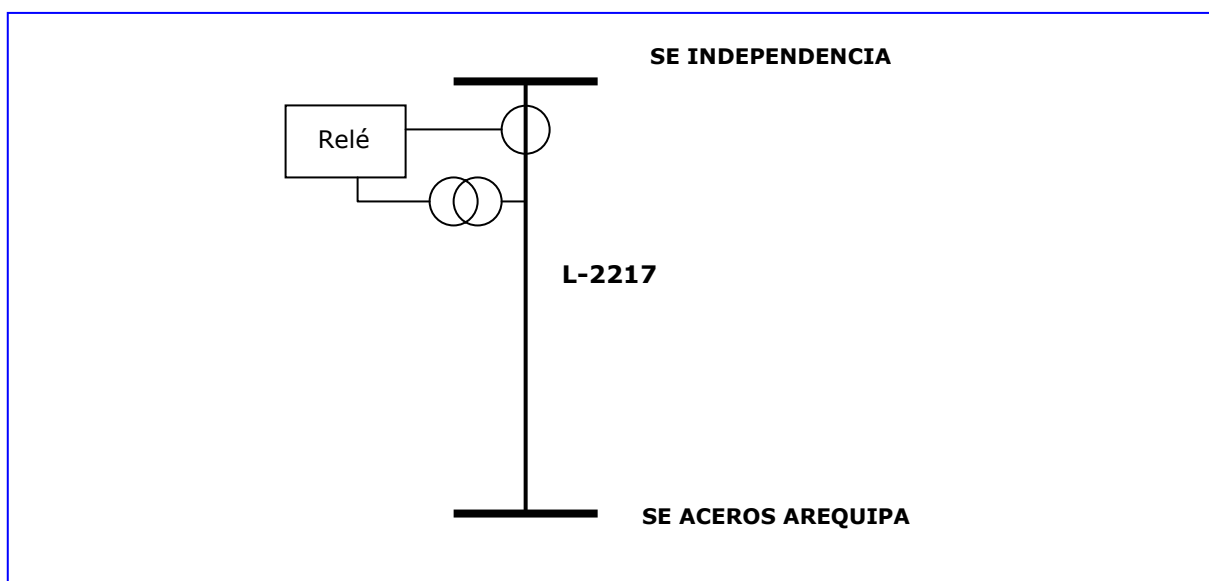


## ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE LAS PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO INTERCONECTADO NACIONAL

MEMORIA DE CALCULO					
Instalación:	SE INDEPENDENCIA	Nº PSS:	22050	Tensión:	220 kV
Empresa:	ACEROS AREQUIPA				
PROTECCION DE LINEA L-2217 [ Aceros Arequipa ]					
Marca:		Modelo:		Tipo:	DISTANCIA
Responsable:		Coordinador:			

Rev.	Fecha	Nombre	Descripción	Aprobó	Fecha

### DIAGRAMA UNIFILAR



## 1 Resumen de Ajustes a Implementar:

### 1.1 Protección de Distancia:

Ajustes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona de Reversa	Zona de Arranque
Dirección	Forward	Forward	Forward	Reverse	F/R
XP ( $\Omega$ )	10.6	35.0	65.0	-10.0	250.0/-75.0
RP ( $\Omega$ )	20.0	50.0	50.0	-20.0	50.0/-50.0
RE ( $\Omega$ )	20.0	60.0	120.0	-20.0	120.0/-120.0
T (s)	0.0	0.3	0.6	0.9	2.0

## 2 Parámetros Generales

De acuerdo a la base de datos la línea L2217 tienen los siguientes parámetros:

L= 24.6 km

R1= 2.21 ohm primario

X1= 12.55 ohm primario

R0= 7.63 ohm primario

X0= 29.52 ohm primario

### 2.1 Escenarios analizados:

- Avenida Máxima 2006: Av06max
- Avenida Media 2006: Av06med
- Avenida Mínima 2006: Av06min
- Estiaje Máxima 2006: Es06max
- Estiaje Media 2006: Es06med
- Estiaje Mínima 2006: Es06min

### 2.2 Impedancia de Carga:

S= 152 MVA (Máxima carga posible por la línea de acuerdo a la capacidad suministrada en los parámetros de la línea). Por otra parte, la potencia de transformación total instalada en la SE Arequipa es 81 MVA.

Para el cálculo de la carga se considera 81 MVA

$$Z_{carga} = (0.85 \cdot U)^2 / S = (0.85 \cdot 220)^2 / 81 \text{ MVA} = 430 \text{ ohm.}$$

## 2.3 Factores de compensación homopolar:

El factor de compensación homopolar  $K_0$  de la línea.

$K_0 \text{ modulo} = 0.47$

$K_0 \text{ ángulo} = -7.67$

Con los parámetros de líneas se calculan los factores de  $K_{0R}$  y  $K_{0X}$  compensación homopolar de corriente.

$K_{0R} = 0.81$

$K_{0X} = 0.45$

## 3 Ajustes Actuales de la Protección de Distancia

Ajustes	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona de Reversa	Zona de Arranque
Dirección	Forward	Forward	Forward	Reverse	Forward
ZP ( $\Omega$ )	12.21	24.42	38.50	-20.79	
ZE ( $\Omega$ )	12.21	24.42	38.50	-20.79	
T (s)	0.0	0.4	0.8	3.5	

## 4 Protección de Distancia

### 4.1 Zona 1:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas hasta el 85% de la línea Independencia - Aceros Arequipa.

<b>X1P</b>	10.6 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas bifásicas de 10 ohm en la barra de Aceros Arequipa 220 kV.

<b>R1P</b>	20.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>T1P</b>	0.0 seg.
------------	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Para cubrir fallas monofásicas de 20 ohm en la barra de Aceros Arequipa 220 kV.

<b>R1E</b>	20.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 1 tiene los siguientes ajustes:

<b>X1P</b>	10.6 ohm primario
<b>R1P</b>	20.0 ohm primario
<b>R1E</b>	20.0 ohm primario
<b>T1P</b>	0.0 seg.

## 4.2 Zona 2:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Hasta el 20% del transformador de Aceros Arequipa 220 - 20kV.

<b>X2P</b>	35.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Igual a 2.5 veces el alcance resistivo de fase de la zona 1.

<b>R2P</b>	50.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>T2P</b>	0.3 seg.
------------	----------

### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Igual a 3.0 veces el alcance resistivo tierra de la zona 1.

<b>R2E</b>	60.0 ohm primario
------------	-------------------

Resumiendo la zona 2 tiene los siguientes ajustes:

<b>X2P</b>	35.0 ohm primario
<b>R2P</b>	50.0 ohm primario
<b>R2E</b>	60.0 ohm primario
<b>T2P</b>	0.3 seg.

## 4.3 Zona 3:

**Dirección:** Forward

**Ajustes:**

### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Hasta el 50% del transformador de Aceros Arequipa 220 - 20kV.

<b>X3P</b>	65.0 ohm primario
------------	-------------------

**Alcance Resistivo:** Igual al alcance resistivo de fase de la zona 2.

<b>R3P</b>	50.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>T3P</b>	0.6 seg.
------------	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Igual a 2.0 veces el alcance resistivo tierra de la zona 2.

<b>R3E</b>	120.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona 3 tiene los siguientes ajustes:

<b>X3P</b>	65.0 ohm primario
<b>R3P</b>	50.0 ohm primario
<b>R3E</b>	120.0 ohm primario
<b>T3P</b>	0.6 seg.

## 4.4 Zona Reversa:

**Dirección:** Reverse

**Ajustes:**

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas hasta el 50% de la línea Independencia - Ica.

<b>XRP</b>	-10.0 ohm primario
------------	--------------------

**Alcance Resistivo:** Igual al alcance resistivo de fase de la zona 1.

<b>RRP</b>	-20.0 ohm primario
------------	--------------------

**Temporización:**

<b>TRP</b>	0.9 seg.
------------	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Igual al alcance resistivo tierra de la zona 1.

<b>RRE</b>	-20.0 ohm primario
------------	--------------------

Resumiendo la zona reversa tiene los siguientes ajustes:

<b>XRP</b>	-10.0 ohm primario
<b>RRP</b>	-20.0 ohm primario
<b>RRE</b>	-20.0 ohm primario
<b>TRP</b>	0.9 seg.

## 4.5 Zona de Arranque:

### 4.5.1 Dirección: Forward

Ajustes:

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Para cubrir fallas en la barra de Aceros Arequipa 4.16 kV.

<b>XAP</b>	250.0 ohm primario
------------	--------------------

**Alcance Resistivo:** Igual al alcance resistivo de fase de la zona 3.

<b>RAP</b>	50.0 ohm primario
------------	-------------------

**Temporización:**

<b>TAP</b>	2.0 seg.
------------	----------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Igual al alcance resistivo tierra de la zona 3.

<b>RAE</b>	120.0 ohm primario
------------	--------------------

### 4.5.2 Dirección: Reverse

Ajustes:

#### Fase-Fase

**Alcance Reactivo:** Hasta el 30% del alcance reactivo de la zona de arranque forward.

<b>XAP</b>	-75.0 ohm primario
------------	--------------------

**Alcance Resistivo:** Igual al alcance resistivo de fases de la zona de arranque forward.

<b>XAP</b>	-50.0 ohm primario
------------	--------------------

#### Fase-Tierra

**Alcance Resistivo:** Igual al alcance resistivo de tierra de la zona de arranque forward.

<b>XAP</b>	-120.0 ohm primario
------------	---------------------

Resumiendo la zona de arranque tiene los siguientes ajustes:

<b>XAP</b>	250.0/-75.0 ohm primario
<b>RAP</b>	50.0/-50.0 ohm primario
<b>RAE</b>	120.0/-120.0 ohm primario
<b>TAP</b>	2.0 seg.

## 5 Oscilación de Potencia

Se propone ajustar el ángulo MOBANG = 70°. El manual recomienda ajustar 20° menos que el ángulo del comparador de la característica de medida. Se propone usar la zona 3.

(0801)SELPTZ = 1 (Zona 3)

(0802)MOBANG = 70

(0803)SELOSB = 1 (bloqueo de todas las funciones impedancias y canales de disparo)

De acuerdo con el informe 006XE-19-MT, corresponde bloquear la operación del relé ante oscilaciones de potencia.

## 6 Esquema de Comunicación

Se propone ajustar el esquema de subalcance permisivo (PUTT)

(1201)SELSCM = 2 (PUTT)

(1202)NUMRCVR = 1

(1203)TRPMODE = 1 (1POLE)

## 7 Recierre

De acuerdo a los estudios realizados (Extinción de Arco Secundario e Informe de Tiempos Máximos de Espera para Fallas Monofásicas) por el CESI se recomienda un ajustar el tiempo muerto monofásico en 0.8 seg.

Tiempo mínimo para extinción de Arco Secundario = 0.5 seg.

Tiempo máximo de espera para fallas monofásicas => 1.0 seg.

Se propone ajustar:

Tiempo muerto monofásico = 0.8 seg

(2401) SELRCLR = 2 (1 POLO)

(2402) SPRDLY1 = 0.8 seg (Tiempo muerto monofásico)